

REALIZAÇÃO DE DUAS TAREFAS SOBRE CONSTRUÇÃO, LEITURA E INTERPRETAÇÃO DE GRÁFICOS ESTATÍSTICOS POR ALUNOS DO 9º ANO

Paula Cardeal Moraes
Agrupamento de Escolas de Cabeceiras de Basto
paulacccmoraes@gmail.com

José António Fernandes
Universidade do Minho
jfernandes@ie.uminho.pt

Resumo

No presente estudo teve-se por objectivo descrever e compreender o desempenho, dificuldades e erros de alunos do 9.º ano na construção, leitura e interpretação de gráficos estatísticos. No estudo participaram 108 alunos do 9.º ano, de uma escola básica e secundária do distrito de Braga, a quem foram aplicadas duas tarefas, uma envolvendo a construção de gráficos e outra a leitura e interpretação de gráficos. Em termos de resultados, na tarefa de construção do gráfico os alunos apresentaram muitas dificuldades na escolha do gráfico adequado à situação apresentada, enquanto na tarefa de leitura e interpretação do gráfico, recorrendo aos níveis de leitura e interpretação de gráficos de Curcio (1989), verificou-se um desempenho semelhante em ambos os níveis explorados: “*ler entre os dados*” e “*ler além dos dados*”.

Palavras-chave: Gráficos estatísticos; Construção; Leitura e interpretação; Alunos do 9.º ano.

1. Introdução

O crescente reconhecimento da importância da Estatística na sociedade actual, seja no confronto diário com informação estatística, na tomada de decisões relacionadas, na actividade profissional ou na participação social, tem-se repercutido no maior aprofundamento deste tema nos programas escolares.

Em termos de literacia estatística, Gal (2002) distingue duas componentes principais interrelacionadas que qualquer cidadão deve desenvolver: a de produtor de informação, que se refere a “fazer” Estatística (em que se inclui a construção de gráficos) e a de consumidor de informação, que se refere a *skills* de dar sentido, comunicação, reflexão e questionamento (em que se inclui a leitura e interpretação de gráficos).

Em Portugal, mais recentemente, com a reformulação do Programa de Matemática do Ensino Básico (Ministério da Educação, 2007), a Estatística, incluída no tema *Organização e Tratamento de Dados*, passou a fazer parte dos programas escolares da

disciplina de Matemática de todos os anos escolares do ensino básico e secundário, sendo o tema explicitamente referido pela primeira vez no 1.º ciclo do ensino básico e as medidas de dispersão, antes leccionadas no secundário, são introduzidas no 3.º ciclo.

Embora a presença dos gráficos no nosso dia-a-dia faça da sua construção, leitura e interpretação um tema importante do currículo escolar, alguns estudos realizados têm mostrado tratar-se de uma temática em que alunos e futuros professores apresentam dificuldades (e.g., Fernandes, Carvalho & Ribeiro, 2007; Morais, 2011; Ruiz, Arteaga & Batanero, 2009).

Neste contexto, com o presente trabalho tem-se por propósito descrever e compreender o desempenho, dificuldades e erros de alunos do 9.º ano na construção, leitura e interpretação de gráficos estatísticos.

2. Construção, leitura e interpretação de gráficos estatísticos

Os gráficos providenciam um meio de comunicarmos e classificarmos dados (Curcio, 1989), permitindo representá-los de forma reduzida, compará-los e reconhecer relações matemáticas que muitas vezes não podem ser facilmente reconhecidas na forma numérica.

Estando os gráficos tão presentes nas nossas vidas, é natural que os alunos aprendam a ler e interpretar gráficos mesmo antes de os ensinarmos. No entanto, tal facto não implica que eles saibam o que é um gráfico, qual o seu significado e a importância que têm na sociedade actual (Carvalho, 2009). Assim, para Cavalcanti, Natrielli e Guimarães (2010) os gráficos são simultaneamente uma ferramenta cultural e um conteúdo escolar.

Segundo Friel, Curcio e Bright (2001), um gráfico é constituído por quatro elementos: a dimensão visual do gráfico, designada por especificadores (*specifiers*), usada para representar os valores dos dados, como por exemplo as barras num gráfico de barras; as etiquetas (*labels*), que nomeiam o tipo de medida usada ou os dados a que se aplica; o título do gráfico, que pode ser considerado um tipo de etiqueta; e, ainda, o fundo do gráfico (*background*), que pode incluir cores, grelhas e imagens sobre os quais o gráfico pode ser sobreposto. Para além destes quatro elementos, cada gráfico tem a sua própria linguagem, a qual pode ser usada para discutir sobre os dados representados.

Quando os alunos constroem um gráfico realizam uma série de acções e usam conceitos e propriedades que variam mediante o tipo de gráfico (Ruiz et al., 2009), donde a

construção de um gráfico apresenta dificuldades específicas ao estar associada à construção de tabelas e ao envolver variados conceitos, como escalas, origem dos eixos, variável independente e dependente, coordenadas, variáveis discretas e contínuas e distribuição de frequências (Espinel, González, Bruno & Pinto, 2009). Nestes dois estudos são mencionadas várias dificuldades na construção de gráficos, que resumimos de seguida.

No pictograma a dificuldade prende-se com a construção das imagens pictóricas ou símbolos e no diagrama de caule-e-folhas a dificuldade relaciona-se com a noção de número, na eventualidade do caule não possuir dígitos ou em atribuir-lhe o valor zero.

No gráfico de barras simples e no histograma as dificuldades detectadas relacionam-se com os procedimentos de construção. Na construção de gráficos de barras, para representar variáveis quantitativas discretas, os alunos etiquetam as barras como se tratasse de um histograma, colocando os valores nos extremos e não no meio das barras; não incluem um título nem rótulos nos eixos; representam num mesmo gráfico duas variáveis não comparáveis, revelando falta de compreensão do propósito dos gráficos conjuntos; representam incorrectamente os valores das frequências no eixo Ox e os valores da variável no eixo Oy , revelando desconhecimento do conceito de variável aleatória; constroem gráficos diferentes para comparar duas distribuições; utilizam escalas diferentes na construção de dois gráficos, dificultando a comparação e não fazem coincidir os valores das frequências com os considerados nas escalas.

No histograma os alunos colocam os valores das variáveis no meio das barras, escolhem uma escala não adequada ao conjunto de dados e marcam escalas em ambos os eixos com um número de divisões insuficiente e que não contemplam a origem, constroem barras separadas, etiquetam incorrectamente as barras e omitem os intervalos de frequência nula.

No gráfico circular constataram-se dificuldades associadas aos conceitos de proporção, percentagem e ângulo. Já no gráfico de extremos e quartis, tratando-se de uma representação bastante diferente das outras e de extrema relevância, envolvendo simultaneamente a centralização e dispersão, a maior dificuldade dos alunos residiu na comparação do tamanho da caixa com a percentagem de dados, afirmando que à maior caixa corresponde a maior percentagem de dados.

Para Curcio (1989) o potencial máximo de um gráfico é realizado quando através da sua observação se consegue interpretar e extrair conclusões sobre os dados nele representados. A este respeito, Friel et al. (2001) referem que a capacidade do leitor para atribuir significado aos gráficos, construídos por outros ou por si mesmo, implica a sua compreensão.

Curcio (1989) distingue três níveis de compreensão de um gráfico: primeiro, *ler os dados*; segundo, *ler entre os dados*; e terceiro, *ler além dos dados*. No primeiro nível, *ler os dados*, é necessário que o leitor faça uma leitura literal do gráfico, que se realiza através da leitura de factos que nele estão representados. Neste nível não há interpretação dos gráficos e pretende-se que o aluno compreenda a escala e as unidades de medida.

No segundo nível, *ler entre os dados*, o aluno deve interpretar e organizar a informação fornecida pelos dados. Neste nível, o aluno deve combinar e integrar a informação e identificar relações matemáticas através de algum conhecimento prévio sobre o assunto tratado no gráfico. Como refere Curcio (1989), este é o nível mais comum na resolução de tarefas que envolvem a compreensão dos gráficos, esperando-se que o aluno identifique tendências no gráfico e relacione ideias.

O terceiro nível, *ler além dos dados*, pressupõe que o aluno, ao ler a informação do gráfico, infira a informação total e tenha um conhecimento prévio aprofundado sobre o assunto referente aos dados do gráfico. Neste nível, o aluno deve conseguir responder a questões cujas respostas requerem o uso de informação implícita no gráfico, extrapolando, predizendo ou fazendo inferências. Ou seja, como refere Curcio (1989), pretende-se que o aluno se projecte no futuro e coloque questões sobre os dados.

A taxonomia de Curcio revelou, em alguns estudos, que os alunos têm poucas dificuldades no primeiro nível. No entanto, quando se deparam com questões do segundo nível verifica-se que cometem erros (Friel et al., 2001). Para estes autores, estes erros podem estar relacionados com os conhecimentos matemáticos ou com a própria leitura e linguagem dos gráficos, advogando que os estudantes devem fazer inferências a partir da representação do gráfico com a finalidade de interpretar os dados. Estes autores preconizam ainda que para se compreender um gráfico é necessário que se consiga extrair o seu significado, sendo necessário, para tal, fazer perguntas aos alunos que promovam os três níveis de compreensão por eles referidos.

3. Metodologia

Neste estudo, de natureza fundamentalmente quantitativa e de um cunho descritivo e comparativo (Gall, Gall & Borg, 2003), estudaram-se as seguintes questões de investigação: (1) Na representação de dados estatísticos, que tipo de gráficos constroem os alunos? Qual a sua adequação às situações propostas? Que erros e dificuldades revelam?; (2) Na leitura e interpretação dos gráficos estatísticos, que níveis de compreensão de Curcio (1989) revelam os alunos? Que erros e dificuldades revelam?

Participaram no estudo 108 alunos do 9.º ano de escolaridade, designados por A_i , com $i \in \{1, 2, \dots, 108\}$, pertencentes a quatro turmas de uma escola básica e secundária do distrito de Braga. Em relação aos participantes, a média das suas idades era de 14 anos, distribuíam-se na mesma percentagem pelo sexo feminino e masculino e a média do seu aproveitamento na disciplina de Matemática, no 8.º ano, era de 3,1, com desvio padrão de 0,90, numa escala de 1 a 5. Tratando-se de alunos do 9.º ano, eles tinham estudado na escola o tema de Estatística, em que se inclui os gráficos, pela última vez, no 8.º ano.

O estudo decorreu no ano lectivo de 2009/2010 e a escola a que os alunos pertenciam situa-se num meio rural tranquilo, onde a população escolar provém essencialmente de zonas rurais, dedicando-se principalmente a actividades do sector primário, em que se destaca a agricultura, a criação de gado e a silvicultura.

Aos alunos foi aplicado um teste escrito constituído por cinco tarefas, duas sobre construção de gráficos e três sobre leitura e interpretação de gráficos (Morais, 2011). Destas tarefas iremos referir-nos a apenas duas, uma de cada tipo. No caso da segunda tarefa, as suas três questões distribuíam-se pelos níveis de leitura e interpretação de gráficos de Curcio (1989) do seguinte modo: as questões a) e b) no nível 2 (*ler entre os dados*) e a questão c) no nível 3 (*ler além dos dados*).

O teste foi aplicado em Janeiro e Fevereiro de 2010, em aulas dos alunos, com a duração de 90 minutos, sob a supervisão da investigadora, que esteve presente durante todo o tempo de realização do teste. Durante a realização do teste foi disponibilizado aos alunos o material necessário, à medida que foi solicitado, tal como calculadoras, compassos, réguas e transferidores.

Finalmente, o tratamento e a análise de dados centraram-se no estudo das respostas apresentadas pelos alunos, classificadas em correctas, parcialmente correctas e incorrectas, tendo sido determinadas percentagens e resumida a informação em tabelas.

4. Tarefa 1 - Representação gráfica do tempo médio de vida de alguns animais

No quadro seguinte indica-se o tempo médio de vida, em anos, de 21 animais.

Animal	Tempo médio de vida (anos)	Animal	Tempo médio de vida (anos)
Galinha	8	Porco	10
Pato	10	Cabra	12
Marmota	7	Ovelha	12
Coelho	7	Macaco	14
Canguru	5	Urso	23
Esquilo	9	Hipopótamo	30
Raposa	9	Veado	13
Lobo	11	Vaca	11
Gato	11	Cavalo	23
Cão	11	Elefante	35
Leão	10		

Constrói o gráfico que consideras mais apropriado para representar os tempos médios de vida dos 21 animais.

Fonte: Dados retirados de Landwehr, J. M. & Watkins, A. E. (1996). *Exploring data: Teacher's edition*. Palo Alto, CA: Dale Seymour Publications.

Esta tarefa envolve a selecção e construção de um gráfico para representar uma variável estatística quantitativa (considerada contínua), tendo-se verificado que 42% dos alunos não responderam e os restantes 58% construíram diferentes representações gráficas, como se pode constatar pela Tabela 1. Destas respostas, muito poucas (2%) foram classificadas como correctas ou parcialmente correctas.

Tabela 1 – Distribuição das percentagens das diferentes representações gráficas segundo o tipo de resposta na tarefa ($n = 108$)

Representação	Respostas (em %)			
	Correctas	Parcialmente correctas	Incorrectas	Total
Histograma	1	1	—	2
Gráfico circular	—	—	6	6
Gráfico de barras simples	—	—	43	43
Outras	—	—	7	7
Total	1	1	56	58

O único aluno cuja resposta foi considerada correcta construiu um histograma, como se pode observar na Figura 1. Na resposta parcialmente correcta, o aluno construiu também um histograma, mas definiu classes de diferentes amplitudes, de área não proporcional às frequências e não uniu as barras.

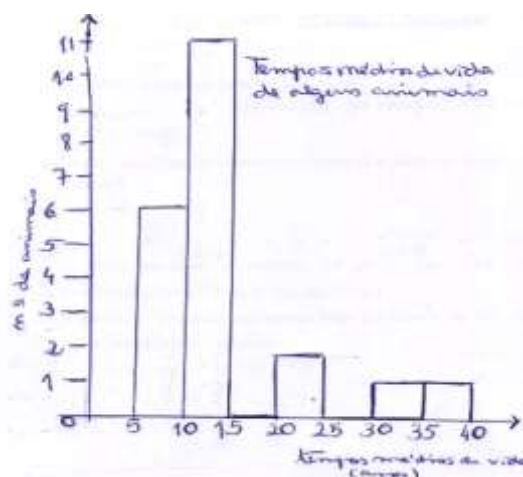


Figura 1. Resposta apresentada pelo aluno A₇₅.

Nas respostas incorrectas, 6 alunos construíram gráficos circulares, 46 gráficos de barras simples e 8 utilizaram outro tipo de construções, tais como tabelas, gráficos de linhas e gráficos cartesianos.

Nos gráficos circulares, 1 aluno estabeleceu quatro classes de igual amplitude, determinou as frequências de cada uma delas e a partir das frequências definiu os correspondentes sectores circulares, enquanto todos os restantes 5 alunos consideraram como variável o nome do animal e como frequência o seu tempo médio de vida.

Nos gráficos de barras simples, 11 alunos consideraram a variável tempo médio de vida como sendo discreta, separando as barras em 6 gráficos e unindo-as em 5 gráficos; 26 alunos organizaram, no eixo da variável, os dados por grupos de animais com o mesmo tempo médio de vida, sem considerarem as frequências no outro eixo (Figura 2); e os restantes representaram cada dado individualmente.

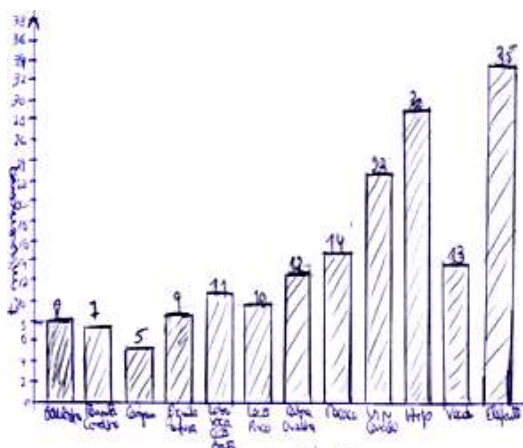


Figura 2. Resposta dada pelo aluno A₇₃.

Finalmente, nos gráficos cartesianos ou de linhas, os alunos limitaram-se também a representar cada dado individualmente, sem efectuar qualquer redução dos dados (Figura 3).

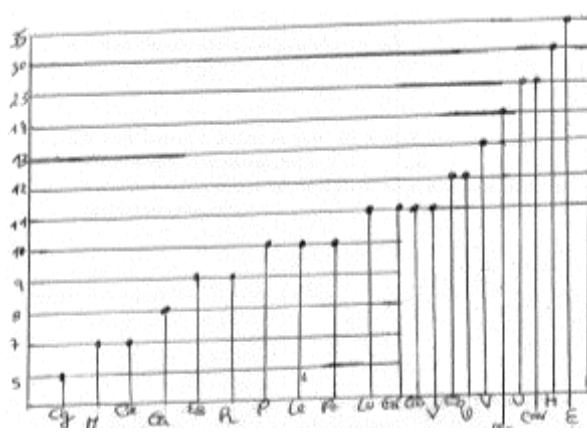


Figura 3. Resposta apresentada pelo aluno A₃₂.

5. Tarefa 2–Leitura e interpretação do gráfico de evolução da esperança de vida na UE

No gráfico seguinte está representada a esperança de vida, à nascença, de homens e mulheres da UE (União Europeia) entre 1960 e 2000.



- Observando o gráfico, o que podes concluir acerca da esperança de vida, à nascença, na UE?
- Determina um valor representativo da esperança de vida, à nascença, dos homens e outro das mulheres, tendo em vista comparar a esperança de vida, à nascença, dos homens com a das mulheres no período entre 1960 e 2000.
- Como explicas a evolução da esperança de vida, à nascença, na UE, entre 1960 e 2000?

Fonte: Dados retirados de http://ec.europa.eu/publications/booklets/eu_glance/44/pt-1.pdf.

Esta tarefa envolve a leitura e interpretação de dados de um gráfico, apresentando-se na Tabela 2 as respostas dos alunos às três questões da tarefa.

Tabela 2 – Distribuição da percentagem de alunos segundo o tipo de resposta nas questões a), b) e c) ($n = 108$)

Tipo de resposta	Percentagem de alunos		
	a)	b)	c)
Correcta	19	14	43
Parcialmente correcta	62	3	–
Incorrecta	11	34	30
Não respostas	8	49	27

Questão a)

Nesta questão, em que se esperava que os alunos reconhecessem uma tendência geral dos dados (*ler entre os dados*), constata-se, pela Tabela 2, que foi baixa a percentagem de alunos que respondeu correctamente (19%) e incorrectamente (11%), enquanto a maioria dos alunos (62%) apresentou uma resposta parcialmente correcta.

Os alunos que responderam correctamente retiraram do gráfico dado dois tipos de informação: na UE, a esperança de vida à nascença aumentou desde 1960 até 2000 (tanto para os homens como para as mulheres) e a esperança de vida à nascença das mulheres é sempre superior à dos homens – “A esperança de vida tem vindo a aumentar ao longo dos anos. Mas a EMV [Esperança Média de Vida] do sexo feminino tem sido sempre superior à EMV do sexo masculino” (A_{10}).

Os alunos que responderam de modo parcialmente correcto retiraram do gráfico dado apenas um dos dois tipos de informação referidos. Destes alunos, 40 afirmaram que a esperança de vida à nascença na UE aumentou desde 1960 até 2000 – “Tem aumentado [a esperança de vida à nascença] ao longo dos anos, especificamente entre 1960 e 2000” (A_{16}), e 27 alunos afirmaram que a esperança de vida à nascença das mulheres é superior à dos homens – “Observando o gráfico posso concluir que a esperança de vida à nascença é maior nas mulheres” (A_6).

Nas repostas incorrectas, 8 alunos afirmaram que a esperança de vida é “elevada”, 1 aluno afirmou que “mais de 60% das pessoas sobrevivem”, 2 alunos que “a esperança de vida à nascença é inferior ao longo dos anos” e 1 aluno que “nem todos os bebés que nascem ficam vivos”.

Questão b)

Nesta questão, envolvendo combinar e integrar informação (*ler entre os dados*), verificou-se uma elevada percentagem de alunos que respondeu incorrectamente (34%)

ou não respondeu (49%). Dos restantes alunos, apenas 14% respondeu correctamente e 3% apresentaram respostas parcialmente correctas.

Todos os 15 alunos que responderam correctamente determinaram as médias da esperança de vida à nascença das mulheres e dos homens (Figura 4), referindo, por vezes, que estes seriam os valores que lhes permitiriam comparar as esperanças de vida à nascença.

Handwritten calculations for the mean life expectancy:

Mulheres : média = $\frac{72,9 + 74,7 + 77,2 + 79,4 + 81,4}{5}$ cerca de 77
 $= 77,12$

Homens : média = $\frac{67,4 + 68,4 + 70,5 + 72,8 + 75,3}{5}$
 $= 70,88$ cerca de 71 anos

Figura 4. Resposta dada pelo aluno A₅ à questão b).

Nas 3 respostas parcialmente correctas os alunos determinaram a soma dos valores referidos¹, quer para os homens quer para as mulheres, sem terem efectuado a divisão do resultado obtido pelo número de dados.

Handwritten calculations and conclusion:

Homens : $67,4 + 68,4 + 70,5 + 72,8 + 75,3 = 354,4$
 Mulheres : $72,9 + 74,7 + 77,2 + 79,4 + 81,4 = 385,6$

A esperança média de vida das mulheres é mais alta do que a dos homens.

Figura 5. Resposta dada pelo aluno A₅₉ à questão b).

Finalmente, nas 37 respostas incorrectas, a maioria dos alunos (30) apenas referiu a maior/menor esperança de vida das mulheres/homens, apesar de alguns deles aludirem o conceito de média – “A esperança média de vida dos homens ronda os 75 anos, enquanto das mulheres ronda os 81” (A₁₈). Os restantes 7 alunos apresentaram respostas variadas, especificamente 5 alunos calcularam diferenças entre os dados das mulheres e os dos homens (Figura 6), 1 aluno dividiu esses dados e 1 aluno determinou a média dos valores de divisão da escala do eixo das ordenadas.

Handwritten calculations of differences:

$72,9 - 67,4 = 5,5$
 $74,7 - 68,4 = 6,3$
 $77,2 - 70,5 = 6,7$
 $79,4 - 72,8 = 6,6$
 $81,4 - 75,3 = 6,1$

R.: Até 1980 a diferença das idades aumentava e começou a decer.

Figura 6. Resposta dada pelo aluno A₈ à questão b).

¹ Embora nesta situação a soma dos valores da variável, tal como a média, permita comparar as duas distribuições porque os seus efectivos totais são iguais, considerámos estas respostas parcialmente correctas uma vez que essa soma não permite comparar duas distribuições com efectivos totais diferentes.

Questão c)

Foi nesta questão (*ler além dos dados*) que se obteve a maior percentagem de respostas correctas (43%), seguindo-se a percentagem de respostas incorrectas (30%) e a percentagem de não respostas (27%).

Nas 47 respostas correctas, entre outras razões, os alunos atribuíram o aumento da esperança de vida, quer dos homens quer das mulheres, à melhoria da qualidade de vida e/ou e ao avanço da medicina – “Esta situação pode explicar-se através da melhoria das condições de vida” (A₁) e “Com o avanço da medicina, as melhores condições de vida” (A₆₉).

Nas 32 respostas incorrectas a maioria dos alunos (23) limitou-se reafirmar informações extraídas do gráfico dado, à semelhança do que tinham efectuado na questão a). Destes, 21 alunos referiram o aumento da esperança de vida – “Tem vindo a crescer de 1960 a 2000” (A₆), e 2 alunos a maior esperança de vida das mulheres – “Explico que cada vez mais as mulheres têm uma esperança de vida maior do que a dos homens” (A₁₀₇). Os restantes 9 alunos referiram que a esperança de vida tem a ver com o aumento do número de nascimentos – “A evolução da esperança de vida à nascença na UE aumentou porque houve mais nascimentos e menos mortes” (A₁₄), revelando dificuldades na compreensão do significado de esperança de vida à nascença.

6. Conclusão e implicações

Globalmente, os alunos que participaram no estudo revelaram um fraco desempenho na construção, leitura e interpretação de gráficos. Em consequência, tendo por referências os dois domínios de literacia estatística de Gal (2002), conclui-se que estes alunos apresentam um desempenho crítico enquanto produtores e consumidores de informação.

Contrariamente à visão dos professores, que afirmam tratar-se de um conteúdo fácil (González & Pinto, 2008), os resultados do presente estudo mostram que a construção, leitura e interpretação de gráficos é uma tema difícil para os alunos, reafirmando-se a complexidade semiótica destes objectos matemáticos (Ruiz et al., 2009).

Em termos dos gráficos construídos pelos alunos, destacou-se claramente a utilização do gráfico de barras simples. Ora, não sendo este gráfico adequado para representar a situação apresentada, ele conduziu sempre a respostas incorrectas. Comparativamente com outros tipos de gráficos, a prevalência do gráfico de barras simples pode ter sido

consequência de terem sido mais trabalhos nas aulas destes alunos, além de que se trata de um gráfico de mais fácil construção do que outros tipos de gráficos, como, por exemplo, os gráficos de barras agrupados ou empilhados e os histogramas.

Nos gráficos construídos pelos alunos encontrámos variados tipos de erros referidos na literatura (e.g., Espinel et al., 2009; Ruiz et al., 2009), designadamente a selecção de um gráfico não adequado para representar a situação proposta, a ausência de título e de rótulos nos eixos, o estabelecimento de escalas não adequadas e a falta de rigor na construção do gráfico. Estas dificuldades podem estar relacionadas com o facto de os gráficos, incluindo a sua construção, leitura e interpretação, constituir um conteúdo do currículo de Matemática em que os professores sentem maior desconforto em ensinar, como afirmam Monteiro e Selva (2001) num estudo que realizaram com professores em serviço.

A aparente contradição entre o facto de os professores considerarem os gráficos um tema fácil e o seu desconforto em o ensinarem pode dever-se a uma abordagem muito técnica e procedimental, tal como verificaram Fernandes, Carvalho e Ribeiro (2007). Diferentemente, uma perspectiva de aplicação da Estatística, em que é necessário tomar decisões, como acontece na escolha do gráfico apropriado da tarefa 1, pode explicar as dificuldades sentidas pelos alunos.

Já quando se consideram os dois níveis de Curcio (1989), implicados nas questões da tarefa 2, não se distinguiu claramente o nível *ler entre os dados* do nível *ler para além dos dados* em termos de repostas correctas e parcialmente correctas. Tal como foi verificado por Friel et al. (2001), o fraco desempenho dos alunos no nível *ler entre os dados*, sobretudo na questão b), está relacionado com a ausência de conhecimentos matemáticos, que na situação específica se poderá explicar pela complexidade inerente à selecção e determinação de um valor adequado.

Face às dificuldades identificadas e descritas anteriormente, para Espinel et al. (2009) é relevante que se repense o ensino desta temática, salientando-se a pertinência de: diferenciar o estudo dos gráficos de barras (para variáveis qualitativas e quantitativas discretas) dos histogramas (para variáveis contínuas ou agrupadas em intervalos); analisar os gráficos com que nos deparamos na comunicação social, de modo a aprender a ler a informação neles contida; e promover a utilização de histogramas e polígonos de frequências, de modo a perceber como se distribuem determinadas variáveis.

Referências bibliográficas

- Carvalho, C. (2009). Reflexões em torno do ensino e da aprendizagem da Estatística. In J. A. Fernandes, F. Viseu, M. H., Martinho & P. F. Correia (Orgs.), *Actas do II Encontro de Probabilidades e Estatística na escola* (pp. 22-36). Braga: Centro de Investigação em Educação da Universidade do Minho.
- Cavalcanti, M. R., Natrielli, K. R. & Guimarães, G. L. (2010). Gráficos na Mídia Impressa. *Bolema*, 23(36), 733-751.
- Curcio, F. R. (1989). *Developing graph comprehension: elementary and middle school activities*. Reston, VA: NCTM.
- Espinel, M. C., González, M. T., Bruno, A., Pinto, J. (2009). Las gráficas estadísticas. In L. Serrano (Ed.), *Tendencias actuales de la investigación en educación estocástica* (pp.57-74). Málaga: Gráficas San Pancrácio.
- Fernandes, A. J., Carvalho, C., Ribeiro, S. (2007). Caracterização e implementação de tarefas de Estatística: um exemplo no 7.º ano de escolaridade. *Revista Zetetiké*, 15(28), 27-61.
- Friel, S., Curcio, F., & Bright, G. (2001). Making Sense of Graphs: critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32(2), 124-158.
- Gal, I. (2002). Adults' statistical literacy: meanings, components, responsibilities. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25.
- Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. (2003). *Educational research: An introduction*. New York: Longman Publishers USA.
- González, M. T., & Pinto, J. (2008). Conceptions of four pre-service teachers on graphical representation. In C. Batanero, G. Burrill, C. Reading & A. Rossman (Eds.), *Joint ICMI/IASE Study: Teaching Statistics in School Mathematics. Challenges for Teaching and Teacher Education. Proceedings of the ICMI Study 18 and 2008 IASE Round Table Conference*. Monterrey Mexico: International Commission on Mathematical Instruction and International Association for Statistical Education. Consultado em Janeiro 10, 2010, em http://www.ugr.es/~icmi/iase_study/.
- Monteiro, C., & Selva, A. C. (2001). Investigando a atividade de interpretação de gráficos entre professores do ensino fundamental. *Anais da XXIV Reunião Anual da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Educação*, Caxambu, Brazil. Consultado em Setembro 20, 2010, em http://www.ufrj.br/emanped/paginas/conteudo_producoes/docs_24/investigando.pdf.
- Morais, P. C. (2011). *Construção, leitura e interpretação de gráficos estatísticos por alunos do 9º ano de escolaridade*. Dissertação de Mestrado, Universidade do Minho, Braga.
- Ruiz, B., Arteaga, P., & Batanero, C. (2009). Competencias de futuros profesores en la comparación de datos. In L. Serrano (Ed.), *Tendencias actuales de la investigación en educación estocástica* (pp. 57-74). Málaga: Gráficas San Pancrácio.